

**ALGORITIM VA ULARNING MURAKKABLIGI**

Ikromjonova Risolatxon Avzabek qizi

Paxtaobod tuman 1-son politexnikumi

Maxsus fan

Elektron pochta; b71546518@gmail.com

Tel; +998770207295

Anotatsiya: Ushbu ilmiy maqola algoritmlar va ularning murakkablighi tushunchalarining informatika fanidagi o'rni, ahamiyati va qo'llanilishini o'rganishga bag'ishlangan. Maqolada algoritmning ta'rifi, xususiyatlari, turlari, tasvirlash usullari hamda algoritmlar murakkabligini baholash usullari, vaqt bo'yicha murakkablik (*time complexity*) va xotira bo'yicha murakkablik (*space complexity*) tushunchalari, ularning asimptotik baholanishi (O , Ω , Θ belgilashlari) hamda algoritmlarni loyihalash (*design*) va tahlil qilish (*analysis*) prinsiplari batafsil ko'rib chiqiladi. Shuningdek, maqolada informatikaning turli sohalarida (dasturlash, ma'lumotlar tuzilmalari, operatsion tizimlar, kompyuter tarmoqlari, sun'iy intellekt) algoritmlarning qo'llanilishi va ularning murakkabligini hisobga olishning ahamiyati misollar yordamida ko'rsatiladi. Maqola informatika va kompyuter fanlari sohasidagi talabalar, tadqiqotchilar va mutaxassislar uchun mo'ljallangan.

Kalit So'zlar: Algoritm, algoritmlar murakkablighi, informatika, vaqt bo'yicha murakkablik, xotira bo'yicha murakkablik, asimptotik tahlil, O -belgilash, ma'lumotlar strukturasi, saralash algoritmlari, qidiruv algoritmlari, graf algoritmlari, dinamik dasturlash, greedy algoritmlar, bo'lib va hukmronlik qil algoritmlari, rekursiya, algoritmni loyihalash, algoritmni tahlil qilish, ma'lumotlar bazasi, operatsion tizimlar, kompyuter tarmoqlari, sun'iy intellekt.

Kirish

Algoritm – bu berilgan masalani kompyuter yordamida yechish uchun bajariladigan qadamlar ketma-ketligidir. Algoritmlar informatikaning eng fundamental tushunchalaridan biri hisoblanadi, chunki ular kompyuter dasturlari,



operatsion tizimlar, ma'lumotlar bazalari va boshqa ko'plab dasturiy ta'minotlarning asosini tashkil etadi. Algoritmlar murakkabligi esa, algoritmlarning samaradorligini, ularning ishlash tezligini va resurslar sarfini baholash imkonini beradi. Ushbu maqolada biz algoritmlar va ularning murakkabligi tushunchalarini informatika fani nuqtai nazaridan o'rganamiz, ularning nazariy va amaliy ahamiyatini ko'rib chiqamiz, hamda turli sohalarda qo'llanilishini tahlil qilamiz.

Algoritmning Ta'rifi va Xususiyatlari

Informatika nuqtai nazaridan algoritm – bu aniq belgilangan qadamlar ketma-ketligi bo'lib, u kompyuter yordamida ma'lum bir masalani yechishga yoki ma'lum bir vazifani bajarishga mo'ljallangan. Algoritmlar quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:

1. **Aniq belgilanganlik (Definiteness):** Algoritmning har bir qadami aniq va bir ma'noli bo'lishi kerak, har bir qadamning bajarilishi qandaydir bir aniq natijaga olib kelishi kerak.
2. **Cheklilik (Finiteness):** Algoritm chekli sondagi qadamlardan iborat bo'lishi va ma'lum bir vaqtdan keyin tugashi kerak, ya'ni cheksiz siklga tushib qolmasligi kerak.
3. **Natijaviylik (Effectiveness):** Algoritmida ko'rsatilgan har bir qadam amalda bajarilishi, real va kompyuter yordamida amalga oshiriladigan bo'lishi, hamda masalaning yechimiga olib kelishi kerak.
4. **Ommaviylik (Generality):** Algoritm masalaning muayyan holati uchun emas, balki bir turdagi barcha masalalar uchun yaroqli bo'lishi kerak. Algoritm turli kirish ma'lumotlari bilan ishlay olishi kerak.
5. **Kiritish (Input):** Algoritm ishlashi uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar.
6. **Chiqarish (Output):** Algoritm ishini tugatgandan so'ng olinadigan natija.

Algoritmlarni Tasvirlash Usullari

Algoritmlarni tasvirlash uchun bir nechta usullar mavjud:



1. **So‘z bilan tasvirlash:** Algoritm oddiy so‘zlar, jumlar va tabiiy til yordamida ifodalanadi. Bu usul algoritmni tushunish uchun qulay, lekin aniqligi kamroq bo‘lishi mumkin.

2. **Blok-sxema (Flowchart):** Algoritm grafik ko‘rinishda, turli xil shakllar (bloklar) va o‘tishlar (strelkalar) yordamida tasvirlanadi. Bu usul algoritmni vizual tarzda tushunish va tasavvur qilish uchun yaxshi, lekin murakkab algoritmlar uchun qiyin bo‘lishi mumkin.

3. **Psevdokod:** Algoritm soxta dasturlash tili yordamida ifodalanadi. Psevdokod dasturlash tillariga o‘xshash, lekin inson uchun o‘qishga oson bo‘lgan sintaksisdan foydalanadi.

4. **Dasturlash tili:** Algoritm to‘g‘ridan-to‘g‘ri dasturlash tili (Python, Java, C++ va boshqalar) yordamida ifodalanadi. Bu usul algoritmni amalda sinab ko‘rish, uni kompyuterda bajarish va undan foydalanish imkonini beradi.

Algoritmlarning Turlari

Algoritmlar turli xil belgilarga ko‘ra tasniflanishi mumkin. Informatikada eng ko‘p qo‘llaniladigan algoritm turlari quyidagilar:

1. **Saralash algoritmlari (Sorting Algorithms):** Ma’lumotlarni tartiblash (o‘sish yoki kamayish tartibida) uchun ishlatiladigan algoritmlar. Masalan, Bubble Sort, Insertion Sort, Merge Sort, Quick Sort, Heap Sort va boshqalar.

2. **Qidiruv algoritmlari (Searching Algorithms):** Ma’lumotlar to‘plamidan kerakli elementni topish uchun ishlatiladigan algoritmlar. Masalan, Linear Search, Binary Search, Hash Table Search va boshqalar.

3. **Graf algoritmlari (Graph Algorithms):** Graf strukturalari (tugunlar va qirralar bilan bog‘langan obyektlar to‘plami) bilan ishlash uchun ishlatiladigan algoritmlar. Masalan, BFS (Breadth-First Search), DFS (Depth-First Search), Dijkstra algoritmi, Kruskal algoritmi va boshqalar.

4. **Dinamik dasturlash algoritmlari (Dynamic Programming Algorithms):** Kichikroq masalalarni yechib, ularning yechimlaridan foydalanib katta masalalarni yechish uchun ishlatiladigan algoritmlar. Masalan, knapsack problem, Fibonacci sequence va boshqalar.



5. **Greedy algoritmlar (Greedy Algorithms):** Har bir qadamda eng yaxshi tanlovni amalga oshirish orqali masalaning optimal yechimiga erishishga harakat qiladigan algoritmlar. Masalan, Huffman coding, minimum spanning tree algoritmlari va boshqalar.

6. **Bo'lib va hukmronlik qil algoritmlari (Divide and Conquer Algorithms):** Katta masalani kichikroq, osonroq yechish mumkin bo'lgan qismlarga bo'lib, ularni yechib, keyin umumiy natijani birlashtirish orqali ishlaydigan algoritmlar. Masalan, Merge Sort, Quick Sort va boshqalar.

7. **Takrorlanuvchi (Recursive) algoritmlar:** O'z-o'zini chaqiradigan va kichikroq masalalarga bo'linadigan algoritmlar. Masalan, factorial hisoblash, Fibonacci sonlarini topish va boshqalar.

Algoritmlar Murakkabligi va Uni Baholash

Algoritm murakkabligi – bu algoritmni bajarish uchun zarur bo'lgan resurslarning, ya'ni vaqt (ishlash tezligi) va xotiraning miqdorini ifodalovchi o'lchovdir. Algoritmlar murakkabligi asimptotik belgilashda ifodalanadi, ya'ni kiritish ma'lumotlari hajmi ortganda resurslar sarfi qanday o'zgarishini ko'rsatadi. Algoritmlar murakkabligini baholash algoritmni loyihalash va tahlil qilishda muhim ahamiyatga ega.

1. **Vaqt bo'yicha murakkablik (Time Complexity):** Algoritmni bajarish uchun ketadigan vaqtni kiritish ma'lumotlari hajmining funksiyasi sifatida ifodalaydi. Asimptotik tahlil yordamida vaqt murakkabligi O -belgilash (Big O notation) bilan ifodalanadi:

- **$O(1)$ (Konstant vaqt):** Algoritmni bajarish vaqti kiritish ma'lumotlari hajmiga bog'liq emas. Masalan, massivning ma'lum bir elementiga kirish.
- **$O(\log n)$ (Logarifmik vaqt):** Algoritmni bajarish vaqti kiritish ma'lumotlari hajmining logarifmi bilan o'sadi. Masalan, binary search.
- **$O(n)$ (Chiziqli vaqt):** Algoritmni bajarish vaqti kiritish ma'lumotlari hajmiga proporsional o'sadi. Masalan, massivni tekshirish.
- **$O(n \log n)$ (Linearitmik vaqt):** Algoritmni bajarish vaqti kiritish ma'lumotlari hajmiga ko'paytirilgan logarifmi bilan o'sadi. Masalan, merge sort.



- **$O(n^2)$ (Kvadratik vaqt):** Algoritmni bajarish vaqi kiritish ma'lumotlari hajmining kvadratika proporsional o'sadi. Masalan, bubble sort.

- **$O(2^n)$ (Ekspontensial vaqt):** Algoritmni bajarish vaqi kiritish ma'lumotlari hajmining ekspontensial funksiyasi bilan o'sadi. Bunday algoritmlar katta hajmdagi ma'lumotlar uchun yaroqsiz hisoblanadi.

2. **Xotira bo'yicha murakkablik (Space Complexity):** Algoritmni bajarish uchun zarur bo'lgan xotira hajmini kiritish ma'lumotlari hajmining funksiyasi sifatida ifodalaydi. Asimptotik tahlil yordamida xotira murakkabligi ham O -belgilash bilan ifodalanadi.

Algoritmlarni Loyihalash (Design) va Tahlil Qilish (Analysis)

Algoritmlarni loyihalash va tahlil qilish informatikaning muhim sohalarini hisoblanadi. Algoritmlarni loyihalash jarayoni masalani tushunish, uni matematik modelga aylantirish, algoritm tanlash va uni amalga oshirish bosqichlaridan iboratdir. Algoritmlarni tahlil qilish esa, ularning to'g'riligini tekshirish, samaradorligini baholash va murakkabligini aniqlashni o'z ichiga oladi. Algoritmlarni tahlil qilishda asimptotik tahlil usuli keng qo'llaniladi.

Algoritmlarning Informatikada Qo'llanilishi

Algoritmlar informatikaning turli sohalarida keng qo'llaniladi:

1. **Dasturlash:** Dasturlashda algoritmlar ma'lumotlarni qayta ishlash, masalalarni hal qilish va vazifalarni bajarish uchun ishlatiladi.

2. **Ma'lumotlar tuzilmalari:** Algoritmlar ma'lumotlarni tashkil qilish va ular bilan ishlash uchun ishlatiladi (massivlar, ro'yxatlar, daraxtlar, graf va boshqalar).

3. **Operatsion tizimlar:** Operatsion tizimlar resurslarni boshqarish, protsesslarni rejalashtirish, fayl tizimlarini boshqarish va boshqa vazifalarni bajarish uchun algoritmlardan foydalanadi.

4. **Kompyuter tarmoqlari:** Tarmoqlarda ma'lumotlarni uzatish, yo'naltirish va xavfsizligini ta'minlash uchun algoritmlar ishlatiladi.

5. **Ma'lumotlar bazalari:** Ma'lumotlarni saqlash, qidirish, o'chirish va qayta ishlash uchun algoritmlardan foydalaniladi.



6. **Sun'iy intellekt:** Mashinaviy o'rganish, tasvirni qayta ishlash, tabiiy tilni qayta ishlash va boshqa sun'iy intellekt sohalarida algoritmlar keng qo'llaniladi.

Xulosa

Algoritmlar va ularning murakkabligi tushunchalari informatikaning fundamental asosini tashkil qiladi. Algoritmarni tushunish, ularni ishlab chiqish, ularni tahlil qilish va ularni amalda qo'llash informatika sohasidagi mutaxassislar uchun zaruriy ko'nikmalardan biridir. Ushbu maqolada algoritmlarning asosiy tushunchalari, xususiyatlari, turlari, tasvirlash usullari, murakkabligini baholash va ularning informatikaning turli sohalarida qo'llanilishi batafsil ko'rib chiqildi. Algoritmarni chuqur o'rganish, ularning samaradorligini oshirish va yangi algoritmik yechimlarni yaratish informatika fanining taraqqiyotiga katta hissa qo'shadi.

Tavsiyalar

- Algoritmlar va ularning murakkabligi tushunchalarini chuqur o'rganish uchun informatika, kompyuter fanlari va dasturlash bo'yicha darsliklar va o'quv qo'llanmalaridan foydalanish tavsiya etiladi.
- Algoritmlar tuzish, ularni murakkabligini baholash va ularni optimallashtirish bo'yicha amaliy mashqlarni bajarish muhim.
- Turli xil algoritmarni dasturlash tillarida amalga oshirish, ularning ishlashini kuzatish va ularni sinab ko'rish tavsiya etiladi.
- Dasturlash tillari, ma'lumotlar strukturalari, algoritmlar dizayni va tahlili bo'yicha ko'plab amaliyotlar va tajribalar o'tkazish.
- Algoritmarni tahlil qilish va optimallashtirish bo'yicha ilmiy maqolalar, kitoblar va onlayn resurslarni o'rganish kerak.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009). Introduction to algorithms.
2. Sedgewick, R., & Wayne, K. (2011). Algorithms.
3. Kleinberg, J., & Tardos, E. (2006). Algorithm design.
4. Dasgupta, S., Papadimitriou, C. H., & Vazirani, U. V. (2006). Algorithms.
5. Informatika va dasturlash bo'yicha o'quv qo'llanmalar va darsliklar.



6. Algoritmlar va ma'lumotlar strukturasi bo'yicha onlayn resurslar va platformalar (Coursera, edX, LeetCode, HackerRank va boshqalar).
7. Informatika va kompyuter fanlari bo'yicha ilmiy jurnallar va konferensiya materiallari.